

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

JC979 U.S. PTO
10/020933
12/19/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 7月12日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-211970

出 願 人

Applicant(s):

ティーディーケイ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年10月 3日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造

出証番号 出証特2001-3090240

【書類名】 特許願

【整理番号】 8270130712

【提出日】 平成13年 7月12日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G11B 7/09

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディー
ケイ株式会社内

【氏名】 河野 紀行

【特許出願人】

【識別番号】 000003067

【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082706

【弁理士】

【氏名又は名称】 三木 晃

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-213800

【出願日】 平成12年 7月14日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 054117

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1つの、多極に着磁されているマグネットを含む磁気回路を1個、形成し、該磁気回路の磁気ギャップ内に、フォーカスコイル、トラッキングコイル及びチルトコイルが装着されたコイルユニットを配置した光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項2】 マグネットが2極に着磁されている請求項1の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項3】 マグネットが4極に着磁されている請求項1の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項4】 マグネットが3極に着磁されている請求項1の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項5】 フォーカスコイルが1個、トラッキングコイルが偶数個、チルトコイルが2個であるとともに、マグネットがフォーカス方向に2極に着磁されている請求項1の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項6】 フォーカスコイルが偶数個、トラッキングコイルが1個、チルトコイルが2個であるとともに、マグネットがトラッキング方向に2極に着磁されている請求項1の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項7】 フォーカスコイルが2個、トラッキングコイルが2個、チルトコイルが2個であるとともに、マグネットがトラッキング方向に2極に着磁されたものがフォーカス方向上下2段に配列されて4極に着磁されている請求項1の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項8】 フォーカスコイルが4個、トラッキングコイルが2個、チルトコイルが4個であるとともに、マグネットが1極を正面形状I字形とし、正面形状四辺形の2個の他極を1極の空間に挿入して全体として正面形状四辺形として3極に着磁されている請求項1の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項9】 フォーカスコイルが2個、トラッキングコイルが4個、チルトコイルが4個であるとともに、マグネットが1極を正面形状H字形とし、正面

形状四辺形の 2 個の他極を 1 極の空間に挿入して全体として正面形状四辺形として 3 極に着磁されている請求項 1 の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項 1 0】 フォーカスコイルが 2 個、トラッキングコイルが 2 個、チルトコイルが 4 個であるとともに、マグネットが 1 極を正面形状 T 字形とし、正面形状四辺形の 2 個の他極を 1 極の空間に挿入して全体として正面形状四辺形として 3 極に着磁されている請求項 1 の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項 1 1】 フォーカスコイルが 2 個、トラッキングコイルが 2 個、チルトコイルが 4 個であるとともに、マグネットが 1 極を正面形状 U 字形とし、正面形状四辺形の 1 個の他極を 1 極の空間に挿入して全体として正面形状四辺形として 2 極に着磁されている請求項 1 の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項 1 2】 コイルユニットは、フォーカスコイル、トラッキングコイル及びチルトコイルが個別に装着されたプリント基板が複数、積層されて形成されている請求項 1 乃至請求項 1 1 のいずれかに記載の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項 1 3】 コイルユニットは、フォーカスコイル及びトラッキングコイルが装着されたプリント基板とチルトコイルが装着されたプリント基板が複数、積層されて形成されている請求項 1 乃至請求項 1 1 のいずれかに記載の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項 1 4】 コイルユニットは、フォーカスコイル及びチルトコイルが装着されたプリント基板とトラッキングコイルが装着されたプリント基板が複数、積層されて形成されている請求項 1 乃至請求項 1 1 のいずれかに記載の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項 1 5】 コイルユニットは、レンズホルダに固定されているとともに、コイルユニットに一端が固定されている 6 本の導電性弾性体によって支持されている請求項 1 乃至請求項 1 4 のいずれかに記載の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明が属する技術分野】

この発明は、ディスク上の記録媒体に光スポットを投射して光学的に情報を読み取ることができる光ディスク装置を構成する光ピックアップの対物レンズ駆動装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

光ディスク装置を構成する光ピックアップは、一般に、対物レンズを備えた対物レンズ駆動装置と、対物レンズに光の送受を行う光学系とから構成され、光学系ブロックの取付台上に対物レンズ駆動装置を配置した構造となっている。対物レンズ駆動装置は、対物レンズ、フォーカスコイル、トラッキングコイルを備えた可動部と磁気回路を備えた固定部とから構成され、可動部は、一部分が粘弾性材などの弾性のあるダンパ材で包囲・保持されている4本のワイヤで固定部より支持されている。

【 0 0 0 3 】

対物レンズをフォーカス方向、トラッキング方向に駆動させるだけでなく、ディスク上に結像されたスポットのコマ収差、非点収差を補正する対物レンズ駆動装置としては、特開平9-231595に記載のものが知られている。この従来技術は、図21、22、23に示すように、レンズホルダ101の、光ディスク対向面上に、対物レンズ103の光ディスク半径方向又は接線方向に、少なくとも一対の光センサ301、302を備えると共に、レンズホルダ101の光ディスク半径方向の一の側面又は両側面に、傾き補正を行うためのコイル105を備え、レンズホルダ101の側面に対向するヨーク113、114に傾き補正を行うためにコイル105の配置に対応させて一対の逆極のマグネット部材106、107を備え、光センサ301、302の出力に基づき光ディスク100との傾き検出を行い、この傾き検出角度と、コリメータ光軸と対物レンズ光軸とのズレの算出値に基づき、傾き補正を行うためのコイル105を電流駆動し、逆極のマグネット部材106、107との電磁相互作用によりレンズホルダ101の側面を駆動し、傾き自在に、サーボ制御する、ことを特徴とするものである。

【 0 0 0 4 】

一対の光センサ301、302は、レンズホルダ101の対物レンズ103の

両側に取り付けられていて、図22に示すように、光ヘッドから射出し、光ディスク溝によって回折した、±1次光201、202を受光する。光センサ301、302からの電気信号は、図24に示すように、増幅器407、408で増幅されて、差動増幅器403に差動入力する。差動増幅器403の出力から光ディスク100とレンズホルダ101との傾きを算出する。

【0005】

図24に示すように、この傾き角度と、対物レンズ光軸とコリメータ光軸のズレから、好ましくはROM(読み出し専用メモリ)に設定されたプリセット部404により、レンズ最適傾きを求め、両者の演算結果をもとに、サーボを印加するための、位相補償回路405と駆動増幅器406とを介して、傾き補正コイル105を駆動する。

【0006】

レンズホルダ101は、その平面には、ヨーク部材109を通すスリット102が2個設けられ、中心には、対物レンズ103が装着されているとともに、対向する一对の側面には、トラッキング駆動のための角形偏平コイル104がそれぞれ2個ずつ計4個設けている。また、光ディスク半径方向(R)の対向する側面には、傾き補正を行うコイル105として、角形偏平コイルが一对設けているとともに、傾き補正を行うコイル105の上下に銅箔部分115、116を介して支持された、不図示のプリント基板が張り付けられている。

【0007】

アクチュエータベース108には、ヨーク部分109、110が突設され、マグネット111、112を介して、フォーカス方向とトラッキング方向の駆動用の略閉磁路を構成している。また、アクチュエータベース108の両側面には、平面形状がコの字形状とされた、レンズホルダ傾き調整駆動用のサイドヨーク113、114が設けられている。そして、サイドヨーク113、114には、傾き補正を行うコイル105の上下の辺に対応して、互いに逆極の長尺のマグネット106及び107が設けられている。

【0008】

また、アクチュエータベース108には、角形のプリント基板117、118

が、同様にして、銅箔部分 119、120 を介して張り付けられる。そして、りん青銅のバネワイヤ 121 を、このバネワイヤ 121 の両端に配置されたプリント基板で固定して 4 本中継し、レンズホルダ 101 を弾性支持している(バネワイヤ 121 の固定については図 23 の平面図参照)。

【0009】

なお、図 21 において、F は対物レンズアクチュエータの移動系のフォーカス軸、R はトラッキング軸、T は光ディスク接線軸を示す。

【0010】

次に、図 22 を参照して、従来技術におけるレンズホルダ 101 の傾き駆動を説明すると、レンズホルダ 101 の光ディスク半径方向の両側面に設けられた、左右の傾き補正を行うコイル 105 の電流方向を同一にし、傾き補正を行うコイル 105 の上下の辺に対応して設けられた、左右のマグネット 106 及び 107 の磁界方向を左右対称としたとき、両者のコイルの電磁駆動は、フレミングの左手の法則により、左右で電磁駆動力の方向が異なる(図中矢印 F、F' 参照)。これによって、レンズホルダ 101 の、重心もしくは支持中心は、ほぼ同一点であるが、この点を中心に回転し、光ディスク 100 に対して傾き補正が可能となる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この従来技術には、対物レンズの傾きを補正するために、トラッキングサーボ及びフォーカスサーボ用のコイルとマグネットとは別個に、新たに傾き補正を行うコイル 105 及びマグネット 106、107 を設置しなければならないため、コストアップになっているという課題があった。また、この従来技術には、対物レンズ 103 を保持するレンズホルダ 101 の光ディスク 100 の半径方向の側面に傾き補正を行うコイル 105 及びマグネット 106、107 を配置しなければならないため、対物レンズ駆動装置の横幅及び重量が大きくなってしまいう課題があった。

【0012】

この発明は、このような従来技術の課題を解決する目的でなされたものである

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための手段を、実施の一形態に対応する図 1 を用いて以下、説明する。この発明は、少なくとも 1 つの、多極に着磁されているマグネット 5 を含む磁気回路を 1 個、形成し、該磁気回路の磁気ギャップ 5 g 内に、フォーカスコイル 3 f、トラッキングコイル 3 t r 及びチルトコイル 3 t i が装着されたコイルユニット 3 を配置したものである。

【 0 0 1 4 】

このように構成されたものにおいては、多極に着磁されているマグネット 5 は、傾き補正をも行うので、傾き補正を行う専用のマグネットは不要である。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

図 1 は、この発明の実施の一形態を示す斜視図である。図 1 において、1 はレンズホルダ、2 は対物レンズ、3 はコイルユニット、3 f はフォーカスコイル、3 t r はトラッキングコイル、3 t i はチルトコイル、5 はマグネット、5 g は磁気ギャップである。

【 0 0 1 6 】

レンズホルダ 1 は、曲げ弾性率の高い軽金属、例えばマグネシウム合金、又はカーボン繊維入りの樹脂から形成されている。かかる材料の使用によって、レンズホルダ 1 自体は、曲げ弾性率が高くなって、高次共振周波数が高くなる。これにより、光ディスク装置の高速化に対応できる。

【 0 0 1 7 】

レンズホルダ 1 には、トラッキング方向 T に切欠き部 1 a が 2 個、形成されている。また、対物レンズ 2 を保持する対物レンズ取付部 1 b は、厚さが均一に形成されている。

【 0 0 1 8 】

切欠き部 1 a は、その表面に補強用の絶縁保護膜（図示せず）が形成されている。これは、レンズホルダ 1 に使用される曲げ弾性率の高い軽金属、例えばマグ

ネシウム合金、又はカーボン繊維入りの樹脂は、導電率が高いので、切欠き部 1 a に装着されるコイルユニット 3 の絶縁性を確保するためである。なお、レンズホルダ 1 の切欠き部 1 a の表面に補強用の絶縁保護膜が形成されていないときは、切欠き部 1 a に装着されるコイルユニット 3 の部分に補強用の絶縁保護膜（図示せず）を形成して、コイルユニット 3 の絶縁性を確保する。

【 0 0 1 9 】

コイルユニット 3 は、1 個のフォーカスコイル 3 f 及び 4 個のトラッキングコイル 3 t r が形成されたプリント基板 3 1 と、2 個のチルトコイル 3 t i が形成されたプリント基板 3 2 とが所要数、積層されて形成されている。1 個のフォーカスコイル 3 f は、プリント基板 3 1 の中心に配置され、4 個のトラッキングコイル 3 t r は、対物レンズ 2 を保持するレンズホルダ 1 を含む可動部の対物レンズ光軸方向の重心位置を境にして左右（トラッキング方向 T）に、すなわち、1 個のフォーカスコイル 3 f の左右に上下 2 段に配置されている。4 個のトラッキングコイル 3 t r は、直列に接続されている。なお、トラッキングコイル 3 t r は、2 個で構成してもよい。2 個のチルトコイル 3 t i は、プリント基板 3 2 の中心から左右（トラッキング方向 T）に配置されている。2 個のチルトコイル 3 t i は、直列に接続されている。

【 0 0 2 0 】

プリント基板 3 1、プリント基板 3 2 の積層は、トラッキング方向 T から見て左右対称に、例えば、2 枚のプリント基板 3 2 の両側をプリント基板 3 1 で挟み込むように行う。このようにすると、各方向の駆動点が一致し、駆動点不一致による共振（ピッチング共振、ヨーイング共振）を回避することができる。

【 0 0 2 1 】

以上は、プリント基板 3 1 に 1 個のフォーカスコイル 3 f 及び 4 個のトラッキングコイル 3 t r を形成した場合であるが、2 枚のプリント基板に個別にフォーカスコイル 3 f、4 個のトラッキングコイル 3 t r を形成してもよい。この場合にも、プリント基板は、トラッキング方向 T から見て左右対称に積層する。

【 0 0 2 2 】

コイルユニット 3 は、切欠き部 1 a に挿入、接着されてレンズホルダ 1 に固定されている。コイルユニット 3 のトラッキング方向 T 両端には 6 個の V 溝 3 v が形成され、V 溝 3 v に 6 本の導電性弾性体 4 の一端が半田（図示せず）により固定されている。リード線である導電性弾性体 4 は、フォーカスコイル駆動用に 2 本、トラッキングコイル駆動用に 2 本、チルトコイル駆動用に 2 本、合計 6 本になっている。コイルユニット 3 は、6 本の導電性弾性体によって支持されている。なお、可動部であるレンズホルダ 1 を弾性支持するには、導電性弾性体 4 は、4 本で十分であるが、チルトコイル駆動用に導電性弾性体 4 を使用することによって、フレキシブル導体の使用、支持物の設置、駆動に伴う他の部材との接触の危険性等を回避することができる。

【 0 0 2 3 】

マグネット 5 は、フォーカス方向 F に N 極と S 極の境界線 5 b により 2 極に着磁されていて、ヨークベース 6 上のヨーク 7 に接着されている。図 2 に示すように、N 極と S 極の境界線 5 b は、マグネット 5 のフォーカス方向 F の中心に位置し、2 個のマグネット 5 の対向によって磁気ギャップ 5 g が形成されて、磁気ギャップ 5 g のフォーカス方向 F において、磁力線 B の方向が逆になっている。

【 0 0 2 4 】

この場合、マグネット 5 の幅 W は、導電性弾性体 4 によって移動可能に片持ち式に支持されている可動部の可動中立位置、すなわち、フォーカス方向 F の自重位置において、図 3 に示すように、コイルユニット 3 を磁気ギャップ 5 g に配置したとき、左右に上下 2 段に配置された 4 個のトラッキングコイル 3 t r のフォーカス方向 F と平行な垂直辺のうち、左右内側の垂直辺 A、C が、図 4 に示すように、左右 1 列に配置された 2 個のチルトコイル 3 t i のフォーカス方向 F と平行な垂直辺のうち、左右外側の垂直辺 a'、c' が、磁気ギャップ 5 g 内（対向するマグネット 5 の幅 W 以内の空隙を指す）に配置されるように、定められている。また、マグネット 5 の高さ H は、図 3 に示すように、プリント基板 3 1 の中心に配置された 1 個のフォーカスコイル 3 f のフォーカス方向 F と垂直な水平辺 b、d が、及びトラッキングコイル 3 t r のフォーカス方向 F と垂直な水平辺のうち、上下外側の水平辺 B、D が、図 4 に示すように、チルトコイル 3 t i のフ

フォーカス方向Fと垂直な水平辺b'、d'が、磁気ギャップ5g内（対向するマグネット5の高さH以内の空隙を指す）に配置されるように、定められている。

【0025】

マグネット5のN極とS極の境界線5bは、図3に示すように、フォーカスコイル3fのフォーカス方向Fと垂直な水平辺b、dの下辺bと上辺dの中心に、上段のトラッキングコイル3trのフォーカス方向Fと垂直な水平辺B、Dの下辺Bと下段のトラッキングコイル3trのフォーカス方向Fと垂直な水平辺B、Dの上辺Dの中心に、及び図4に示すように、チルトコイル3tiのフォーカス方向Fと垂直な水平辺b'、d'の下辺b'と上辺d'の中心に、位置している。マグネット5の中心は、コイルユニット3の中心と略一致している。

【0026】

コイルユニット3は、磁気ギャップ5gに配置され、導電性弾性体4の他端は、ワイヤベース8を通過してベース基板9に半田により固定されている。これにより、コイルユニット3に装着されたフォーカスコイル3f、トラッキングコイル3tr及びチルトコイル3tiを、磁気ギャップ5g内に配置しているとともに、対物レンズ2を保持するレンズホルダ1を含む可動部を、マグネット5、ヨークベース6、ヨーク7、ワイヤベース8、ベース基板9により構成されている固定部に対して、移動可能に片持ち式に支持している。

【0027】

図3において、トラッキングコイル3trに電流を流すと、トラッキングコイル3trのフォーカス方向Fと平行な垂直辺A、Cに流れる電流（矢印で図示）によって、フレミングの左手の法則に基づき、4個のトラッキングコイル3trにトラッキング方向Tに同じ向きの駆動力が生じ、また、フォーカスコイル3fに電流を流すと、フォーカスコイル3fのフォーカス方向Fと垂直な水平辺b、dに流れる電流（矢印で図示）によって、フレミングの左手の法則に基づき、フォーカスコイル3fにフォーカス方向Fに駆動力が生じる。

【0028】

さらに、図4において、チルトコイル3tiに電流を流すと、チルトコイル3tiのフォーカス方向Fと垂直な水平辺b'、d'に流れる電流（矢印で図示）

によって、フレミングの左手の法則に基づき、2個のチルトコイル3 t i にフォーカス方向Fに互いに逆向きの駆動力F'が生じる。この逆向きの駆動力F'によって、可動部の重心回りにモーメントを発生し、レンズホルダ1、ひいては対物レンズ2の傾きを調整する。

【0029】

このように、少なくとも1つのマグネット5を含む磁気回路を1個、形成し、該磁気回路の磁気ギャップ5 g 内に、同一の磁気ギャップ5 g 内に、フォーカスコイル3 f、トラッキングコイル3 t r のみならず、チルトコイル3 t i を配置すると、フォーカスサーボ・トラッキングサーボのみならず、チルトサーボ（対物レンズ2の傾き調整）をも行うことができる。それゆえ、対物レンズ2の傾きを調整するためのマグネットは、不要である。したがって、部品点数が少なく、安価に対物レンズ2の傾き調整ができ、また、対物レンズ駆動装置全体を小型にすることができる。

【0030】

以上は、プリント基板3 1 に1個のフォーカスコイル3 f 及び4個のトラッキングコイル3 t r、プリント基板3 2 に2個のチルトコイル3 t i を形成した場合であるが、プリント基板3 1 に4個のトラッキングコイル3 t r を形成し、プリント基板3 2 に1個のフォーカスコイル3 f 及び2個のチルトコイル3 t i を形成してもよい。2個のチルトコイル3 t i は、プリント基板3 2 の中心から左右（トラッキング方向T）に配置されている。2個のチルトコイル3 t i は、直列に接続されている。1個のフォーカスコイル3 f は、2個のチルトコイル3 t i の外側に配置されている。4個のトラッキングコイル3 t r は、対物レンズ2を保持するレンズホルダ1を含む可動部の対物レンズ光軸方向の重心位置を境にして左右に上下2段に配置されている。4個のトラッキングコイル3 t r は、直列に接続されている。なお、トラッキングコイル3 t r は、2個で構成してもよい。

【0031】

この場合、マグネット5の幅Wは、導電性弾性体4によって移動可能に片持ち式に支持されている可動部の可動中立位置、すなわち、フォーカス方向Fの自重

位置において、図5に示すように、コイルユニット3を磁気ギャップ5gに配置したとき、左右に上下2段に配置された4個のトラッキングコイル3trのフォーカス方向Fと平行な垂直辺のうち、左右内側の垂直辺A、Cが、図6に示すように、1個のフォーカスコイル3fのフォーカス方向Fと平行な垂直辺a、cが、磁気ギャップ5g内（対向するマグネット5の幅W以内の空隙を指す）に配置されるように、定められている。

【0032】

また、マグネット5の高さHは、図5に示すように、トラッキングコイル3trのフォーカス方向Fと垂直な水平辺のうち、上下外側の水平辺B、Dが、図6に示すように、フォーカスコイル3fのフォーカス方向Fと垂直な水平辺b、dが、磁気ギャップ5g内（対向するマグネット5の高さH以内の空隙を指す）に配置されるように、定められている。

【0033】

マグネット5のN極とS極の境界線5bは、図5に示すように、上段のトラッキングコイル3trのフォーカス方向Fと垂直な水平辺B、Dの下辺Bと下段のトラッキングコイル3trのフォーカス方向Fと垂直な水平辺B、Dの上辺Dの中心に、及び図6に示すように、フォーカスコイル3fのフォーカス方向Fと垂直な水平辺b、dの下辺bと上辺dの中心に、チルトコイル3tiのフォーカス方向Fと垂直な水平辺b'、d'の下辺b'と上辺d'の中心に、位置している。マグネット5の中心は、コイルユニット3の中心と略一致している。

【0034】

以上は、2個のチルトコイル3tiを、プリント基板32の中心から左右（トラッキング方向T）に配置した場合であるが、図7に示すように、2個のチルトコイル3tiを、プリント基板32の中心から上下（フォーカス方向F）に配置しても、同様に効果が得られる。

【0035】

この場合、コイルユニット3は、図8に示すように、1個のトラッキングコイル3tr及び4個のフォーカスコイル3fが形成されたプリント基板（図示せず）と、図7に示すように、2個のチルトコイル3tiが形成されたプリント基板

(図示せず)とが所要数、積層されて形成されている。1個のトラッキングコイル3trは、プリント基板31の中心に配置され、4個のフォーカスコイル3fは、対物レンズ2を保持するレンズホルダ1を含む可動部の対物レンズ光軸方向の重心位置を境にして左右に、すなわち、1個のトラッキングコイル3trの左右に上下2段に配置されている。4個のフォーカスコイル3fは、直列に接続されている。なお、フォーカスコイル3fは、2個で構成してもよい。また、2個のチルトコイル3tiは、直列に接続されている。

【0036】

以上は、プリント基板に1個のトラッキングコイル3tr及び4個のフォーカスコイル3fを形成した場合であるが、2枚のプリント基板に個別に1個のトラッキングコイル3tr、4個のフォーカスコイル3fを形成してもよい。この場合にも、プリント基板は、トラッキング方向Tから見て左右対称に積層する。

【0037】

この場合、マグネット5は、図9に示すように、トラッキング方向TにN極とS極の境界線5bにより2極に着磁されていて、ヨークベース6上のヨーク7に接着されている。N極とS極の境界線5bは、マグネット5のトラッキング方向Tの中心に位置し、2個のマグネット5の対向によって磁気ギャップ5gが形成されて、磁気ギャップ5gのトラッキング方向Tにおいて、磁力線Bの方向が逆になっている。

【0038】

この場合、マグネット5の幅Wは、導電性弾性体4によって移動可能に片持ち式に支持されている可動部の可動中立位置、すなわち、フォーカス方向Fの自重位置において、図8に示すように、コイルユニット3を磁気ギャップ5gに配置したとき、左右に上下2段に配置された4個のフォーカスコイル3fのフォーカス方向Fと平行な垂直辺のうち、左右外側の垂直辺a、cが、図7に示すように、上下2段に配置された2個のチルトコイル3tiのフォーカス方向Fと平行な垂直辺a'、c'が、磁気ギャップ5g内(対向するマグネット5の幅W以内の空隙を指す)に配置されるように、定められている。また、マグネット5の高さHは、図8に示すように、フォーカスコイル3fのフォーカス方向Fと垂直な水

平辺のうち、上下内側の水平辺 b 、 d が、及びトラッキングコイル $3 t r$ のフォーカス方向 F と垂直な水平辺 B 、 D が、図 7 に示すように、チルトコイル $3 t i$ のフォーカス方向 F と垂直な水平辺のうち、上下外側の水平辺 b' 、 d' が、磁気ギャップ $5 g$ 内（対向するマグネット 5 の高さ H 以内の空隙を指す）に配置されるように、定められている。

【 0 0 3 9 】

マグネット 5 の N 極と S 極の境界線 $5 b$ は、図 8 に示すように、右側のフォーカスコイル $3 f$ のフォーカス方向 F と平行な垂直辺 a 、 c の左辺 c と左側のフォーカスコイル $3 f$ のフォーカス方向 F と平行な垂直辺 a 、 c の右辺 a の中心に、トラッキングコイル $3 t r$ のフォーカス方向 F と平行な垂直辺 A 、 C の右辺 A と左辺 C の中心に、及び図 7 に示すように、チルトコイル $3 t i$ のフォーカス方向 F と平行な垂直辺 a' 、 c' の右辺 a' と左辺 c' の中心に、位置している。マグネット 5 の中心は、コイルユニット 3 の中心と略一致している。

【 0 0 4 0 】

図 8 において、トラッキングコイル $3 t r$ に電流を流すと、トラッキングコイル $3 t r$ のフォーカス方向 F と平行な垂直辺 A 、 C に流れる電流（矢印で図示）によって、フレミングの左手の法則に基づき、トラッキングコイル $3 t r$ にトラッキング方向 T に駆動力が生じ、また、フォーカスコイル $3 f$ に電流を流すと、フォーカスコイル $3 f$ のフォーカス方向 F と垂直な水平辺 b 、 d に流れる電流（矢印で図示）によって、フレミングの左手の法則に基づき、4 個のフォーカスコイル $3 f$ にフォーカス方向 F に同じ向きの駆動力が生じる。

【 0 0 4 1 】

図 7 において、チルトコイル $3 t i$ に電流を流すと、チルトコイル $3 t i$ のフォーカス方向 F と平行な垂直辺 a' 、 c' に流れる電流（矢印で図示）によって、フレミングの左手の法則に基づき、2 個のチルトコイル $3 t i$ にトラッキング方向 T に互いに逆向きの駆動力 F' が生じる。この逆向きの駆動力 F' によって、可動部の重心回りにモーメントを発生し、レンズホルダ 1、ひいては対物レンズ 2 の傾きを調整する。

【 0 0 4 2 】

以上は、プリント基板 3 1 に 1 個のトラッキングコイル 3 t r 及び 4 個のフォーカスコイル 3 f、プリント基板 3 2 に 2 個のチルトコイル 3 t i を形成した場合であるが、プリント基板 3 1 に 1 個のトラッキングコイル 3 t r を形成し、プリント基板 3 2 に 4 個のフォーカスコイル 3 f 及び 2 個のチルトコイル 3 t i を形成してもよい。

【 0 0 4 3 】

この場合、コイルユニット 3 は、図 1 0 に示すように、1 個のトラッキングコイル 3 t r が形成されたプリント基板（図示せず）と、図 1 1 に示すように、2 個のチルトコイル 3 t i 及び 4 個のフォーカスコイル 3 f が形成されたプリント基板（図示せず）とが所要数、積層されて形成されている。1 個のトラッキングコイル 3 t r は、プリント基板 3 1 の中心に配置され、4 個のフォーカスコイル 3 f は、対物レンズ 2 を保持するレンズホルダ 1 を含む可動部の対物レンズ光軸方向の重心位置を境にして左右に、すなわち、2 個のチルトコイル 3 t i の左右に上下 2 段に配置されている。4 個のフォーカスコイル 3 f は、直列に接続されている。なお、フォーカスコイル 3 f は、2 個で構成してもよい。また、2 個のチルトコイル 3 t i は、直列に接続されている。

【 0 0 4 4 】

この場合、マグネット 5 の幅 W は、導電性弾性体 4 によって移動可能に片持ち式に支持されている可動部の可動中立位置、すなわち、フォーカス方向 F の自重位置において、図 1 1 に示すように、コイルユニット 3 を磁気ギャップ 5 g に配置したとき、左右に上下 2 段に配置された 4 個のフォーカスコイル 3 f のフォーカス方向 F と平行な垂直辺のうち、左右外側の垂直辺 a、c が、図 1 0 に示すように、トラッキングコイル 3 t r のフォーカス方向 F と平行な垂直辺 A、C が、磁気ギャップ 5 g 内（対向するマグネット 5 の幅 W 以内の空隙を指す）に配置されるように、定められている。また、マグネット 5 の高さ H は、図 1 1 に示すように、フォーカスコイル 3 f のフォーカス方向 F と垂直な水平辺のうち、上下内側の水平辺 b、d が、及びチルトコイル 3 t i のフォーカス方向 F と垂直な水平辺のうち、上下外側の水平辺 b'、d' が、図 1 0 に示すように、トラッキングコイル 3 t r のフォーカス方向 F と垂直な水平辺 B、D が磁気ギャップ 5 g 内（

対向するマグネット5の高さH以内の空隙を指す)に配置されるように、定められている。

【0045】

マグネット5のN極とS極の境界線5bは、図11に示すように、右側のフォーカスコイル3fのフォーカス方向Fと平行な垂直辺a、cの左辺cと左側のフォーカスコイル3fのフォーカス方向Fと平行な垂直辺a、cの右辺aの中心に、チルトコイル3tiのフォーカス方向Fと平行な垂直辺a'、c'の右辺a'と左辺c'の中心に、及び図10に示すように、トラッキングコイル3trのフォーカス方向Fと平行な垂直辺A、Cの右辺Aと左辺Cの中心に、位置している。マグネット5の中心は、コイルユニット3の中心と略一致している。

【0046】

以上は、いずれも、マグネット5は、フォーカス方向Fまたはトラッキング方向Tに2極に着磁されているものであるが、図12に示すように、トラッキング方向に2極に着磁されたものがフォーカス方向上下2段に配列されて4極に着磁されているものを使用してもよい。この場合、図12に示すように、2個のトラッキングコイル3trを、上下に、すなわちマグネット5の第1象限と第2象限に及び第3象限と第4象限に、配置して、両コイルに逆向きの電流を流すと、2個のトラッキングコイル3trにトラッキング方向Tに同じ向きの駆動力が生じる。また、図13に示すように、2個のフォーカスコイル3fを、左右に、すなわちマグネット5の第1象限と第4象限に及び第2象限と第3象限に、配置して、両コイルに逆向きの電流を流すと、2個のフォーカスコイル3fにフォーカス方向Fに同じ向きの駆動力が生じる。また、図14に示すように、2個のチルトコイル3tiを、左右に、すなわちマグネット5の第1象限と第4象限に及び第2象限と第3象限に、配置して、両コイルに同じ向きの電流を流すと、2個のチルトコイル3tiにフォーカス方向Fに互いに逆向きの駆動力F'が生じる。この逆向きの駆動力F'によって、可動部の重心回りにモーメントを発生し、レンズホルダ1、ひいては対物レンズ2の傾きを調整する。

【0047】

なお、図示しないが、2個のチルトコイル3tiを左右ではなく、2個のチル

トコイル 3 t i を上下に、すなわちマグネット 5 の第 1 象限と第 2 象限に及び第 3 象限と第 4 象限に、配置して、両コイルに同じ向きの電流を流してもよい。すると、2 個のチルトコイル 3 t i にトラッキング方向 T に互いに逆向きの駆動力 F' が生じる。この逆向きの駆動力 F' によって、可動部の重心回りにモーメントを発生し、レンズホルダ 1、ひいては対物レンズ 2 の傾きを調整する。

【 0 0 4 8 】

マグネット 5 が 4 極着磁であると、2 極着磁に比べて、コイルの数が 7 個から 6 個と減少するので、コイルを節約できる。また、2 極着磁の場合、コイルの駆動力を発生する部分に対向する部分は、磁気ギャップ 5 g 外に配置しなければならないが、(図 3・5 の 3 t r の A 辺、C 辺、図 8、11 の 3 f の b 辺、d 辺)、4 極着磁の場合、磁気ギャップ 5 g 外に配置しなければならないことはないので、コイル配置は容易である。また、コイルを磁気ギャップ 5 g 内に配置すると、対向する 2 辺は常に駆動力の発生に寄与するので、コイルの利用率は向上する。

【 0 0 4 9 】

以上において、マグネット 5 は、2 極または 4 極着磁の場合であるが、図 15 に示すように、1 極 (例えば S 極) を正面形状 I 字形とし、正面形状四辺形の 2 個の他極 (例えば N 極) を 1 極の空間に挿入して全体として正面形状四辺形として 3 極に着磁されているものを使用してもよい。この場合、図 15 に示すように、2 個のトラッキングコイル 3 t r を、左右に、すなわち I 字形のウェブ部と N 極に配置して、両コイルに逆向きの電流を流すと、2 個のトラッキングコイル 3 t にトラッキング方向 T に同じ向きの駆動力が生じる。また、図 15 に示すように、4 個のフォーカスコイル 3 f を、左右上下に、すなわち I 字形のフランジ部上下と N 極に配置して、上段 2 個に同じ向き、下段 2 個に上段と逆の、同じ向きの電流を流すと、4 個のフォーカスコイル 3 f にフォーカス方向 F に同じ向きの駆動力が生じる。また、図 16 に示すように、4 個のチルトコイル 3 t i を、左右上下に、すなわち I 字形のフランジ部上下と N 極に配置して、上段 2 個に逆向き、下段 2 個に上段と逆の、逆向きの電流を流すと、左右のチルトコイル 3 t i にフォーカス方向 F に互いに逆向きの駆動力 F' が生じる。この逆向きの駆動力 F' によって、可動部の重心回りにモーメントを発生し、レンズホルダ 1、ひい

ては対物レンズ2の傾きを調整する。

【0050】

マグネット5を3極着磁で構成するとき、図17に示すように、1極（例えばS極）を正面形状H字形とし、正面形状四辺形の2個の他極（例えばN極）を1極の空間に挿入して全体として正面形状四辺形としてもよい。この場合、図17に示すように、4個のトラッキングコイル3trを、左右上下に、すなわちH字形のフランジ部左右とN極に配置して、上段2個に逆向き、下段2個に上段と同じ向きの、逆向きの電流を流すと、4個のトラッキングコイル3trにトラッキング方向Tに同じ向きの駆動力が生じる。また、図17に示すように、2個のフォーカスコイル3fを、上下に、すなわちH字形のウェブ部とN極に配置して、両コイルに逆向きの電流を流すと、2個のフォーカスコイル3fにフォーカス方向Fに同じ向きの駆動力が生じる。また、図18に示すように、4個のチルトコイル3tiを、左右上下に、すなわちH字形のフランジ部左右とN極に配置して、上段2個に逆向き、下段2個に上段と逆の、逆向きの電流を流すと、上下のチルトコイル3tiにトラッキング方向Tに互いに逆向きの駆動力F'が生じる。この逆向きの駆動力F'によって、可動部の重心回りにモーメントを発生し、レンズホルダ1、ひいては対物レンズ2の傾きを調整する。

【0051】

以上は、チルトコイル3tiを4個とし、フォーカスコイル3f及びトラッキングコイル3trを2個または4個とするものであるが、チルトコイル3tiを2個とする場合は、図19に示すように、1極（例えばS極）を正面形状T字形とし、正面形状四辺形の2個の他極（例えばN極）を1極の空間に挿入して全体として正面形状四辺形として3極に着磁されているものを使用する。この場合、2個のトラッキングコイル3trは、中央部に、すなわちT字形の垂直部とN極に、2個のフォーカスコイル3f、2個のチルトコイル3tiは、左右部に、すなわちT字形の水平部とN極に配置する。

【0052】

また、図20に示すように、1極（例えばS極）を正面形状U字形とし、正面形状四辺形の1個の他極（例えばN極）を1極の空間に挿入して全体として正面

形状四辺形として2極に着磁されているものを使用する。この場合、1個のフォーカスコイル3fは、中央部に、すなわちU字形の水平部とN極に、2個のトラッキングコイル3tr、2個のチルトコイル3ti、左右部に、すなわちU字形の垂直部とN極に配置する。

【0053】

3極着磁の場合、2極着磁の場合に比べて、4極着磁の場合と同様に、コイル配置は容易となり、コイルの利用率は向上する。

【0054】

コイルユニットは、U字形を使用した2極着磁、3極着磁、4極着磁の場合でも、2極着磁と同様に、フォーカスコイル3f、トラッキングコイル3tr及びチルトコイル3tiが個別に装着されたプリント基板が複数、積層されて形成されている。また、フォーカスコイル3f及びトラッキングコイル3trが装着されたプリント基板とチルトコイル3tiが装着されたプリント基板が複数、積層されて形成されていてもよく、さらには、フォーカスコイル3f及びチルトコイル3tiが装着されたプリント基板とトラッキングコイル3trが装着されたプリント基板が複数、積層されて形成されていてもよい。

【0055】

以上において、磁気ギャップ5gは、U字形を使用した2極着磁、3極着磁、4極着磁の場合を含め、図1、2、9に示すように、ヨークベース6上のヨーク7に接着されている、2個のマグネット5の対向によって形成されているが、マグネット5を1個で構成して、マグネット5とヨーク7の対向によって形成してもよい。更には、対向するヨーク7も省略して、N極からS極に至る空間を磁気ギャップ5gとしてもよい。

【0056】

【発明の効果】

以上説明してきたように、この発明は、少なくとも1つのマグネットを含む磁気回路を1個、形成し、該磁気回路の磁気ギャップ内に、フォーカスコイル、トラッキングコイル及びチルトコイルが装着されたコイルユニットを配置したものである。それゆえ、フォーカス・トラッキング駆動用のマグネットで対物レンズ

の傾き調整を行うことができ、対物レンズの傾きを調整するためのマグネットは、不要である。したがって、この発明によれば、対物レンズの傾き調整に伴うコストアップ及び大型化を回避することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の実施の一形態を示す分解斜視図である。

【図 2】

この発明の実施の一形態におけるマグネットがフォーカス方向に 2 極に着磁されている磁気回路を示す側面図である。

【図 3】

この発明の実施の一形態におけるフォーカス方向の自重位置においてのフォーカス方向に 2 極に着磁されているマグネットとフォーカスコイル・トラッキングコイルの位置関係を示す配置図である。

【図 4】

この発明の実施の一形態におけるフォーカス方向の自重位置においてのフォーカス方向に 2 極に着磁されているマグネットとチルトコイルの位置関係を示す配置図である。

【図 5】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においてのフォーカス方向に 2 極に着磁されているマグネットとトラッキングコイルの位置関係を示す配置図である。

【図 6】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においてのフォーカス方向に 2 極に着磁されているマグネットとフォーカスコイル・チルトコイルの位置関係を示す配置図である。

【図 7】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においてのトラッキング方向に 2 極に着磁されているマグネットとチルトコイルの位置関係を示す配置図である。

【図 8】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においてのトラッキング方向に 2 極に着磁されているマグネットとフォーカスコイル・トラッキングコイルの位置関係を示す配置図である。

【図 9】

この発明の実施の他の形態におけるマグネットがトラッキング方向に 2 極に着磁されている磁気回路を示す平面図である。

【図 1 0】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においてのトラッキング方向に 2 極に着磁されているマグネットとトラッキングコイルの位置関係を示す配置図である。

【図 1 1】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においてのトラッキング方向に 2 極に着磁されているマグネットとフォーカスコイル・チルトコイルの位置関係を示す配置図である。

【図 1 2】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においての 4 極に着磁されているマグネットとトラッキングコイルの位置関係を示す配置図である。

【図 1 3】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においての 4 極に着磁されているマグネットとフォーカスコイルの位置関係を示す配置図である。

【図 1 4】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においての 4 極に着磁されているマグネットとチルトコイルの位置関係を示す配置図である。

【図 1 5】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においての 3 極に着磁されているマグネットとフォーカスコイル・トラッキングコイルの位置関

係を示す配置図である。

【図 1 6】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においての 3 極に着磁されているマグネットとチルトコイルの位置関係を示す配置図である。

【図 1 7】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においての 3 極に着磁されているマグネットとフォーカスコイル・トラッキングコイルの位置関係を示す配置図である。

【図 1 8】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においての 3 極に着磁されているマグネットとチルトコイルの位置関係を示す配置図である。

【図 1 9】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においての 3 極に着磁されているマグネットとフォーカスコイル・トラッキングコイル・チルトコイルの位置関係を示す配置図である。

【図 2 0】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においての 2 極に着磁されているマグネットとフォーカスコイル・トラッキングコイル・チルトコイルの位置関係を示す配置図である。

【図 2 1】

従来技術の分解斜視図である。

【図 2 2】

従来技術における傾き補正駆動を説明図である。

【図 2 3】

従来技術のアクチュエータの平面図である。

【図 2 4】

従来技術における傾き駆動を行う回路の構成を示すブロック図である。

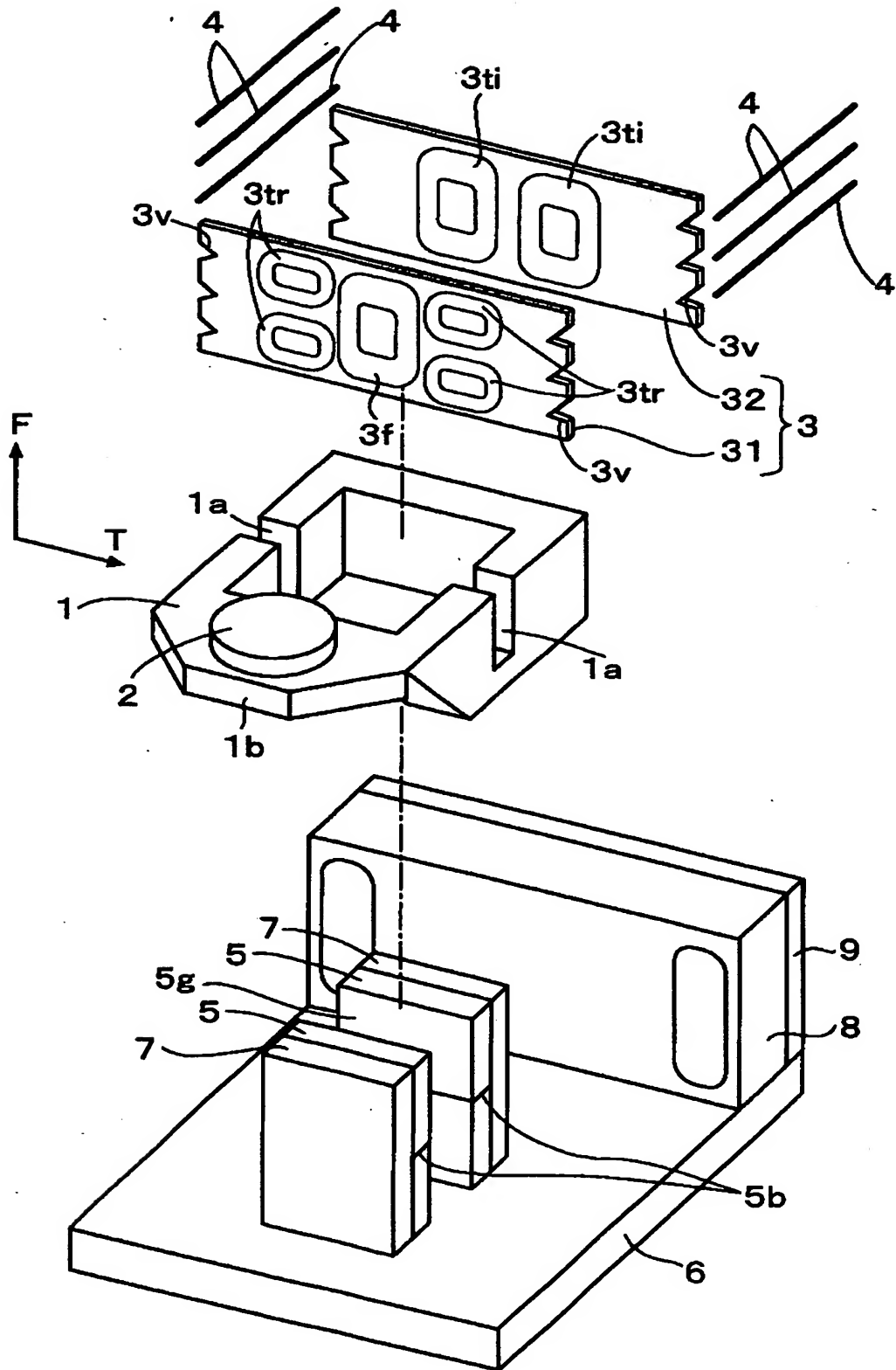
【符号の説明】

1 レンズホルダ

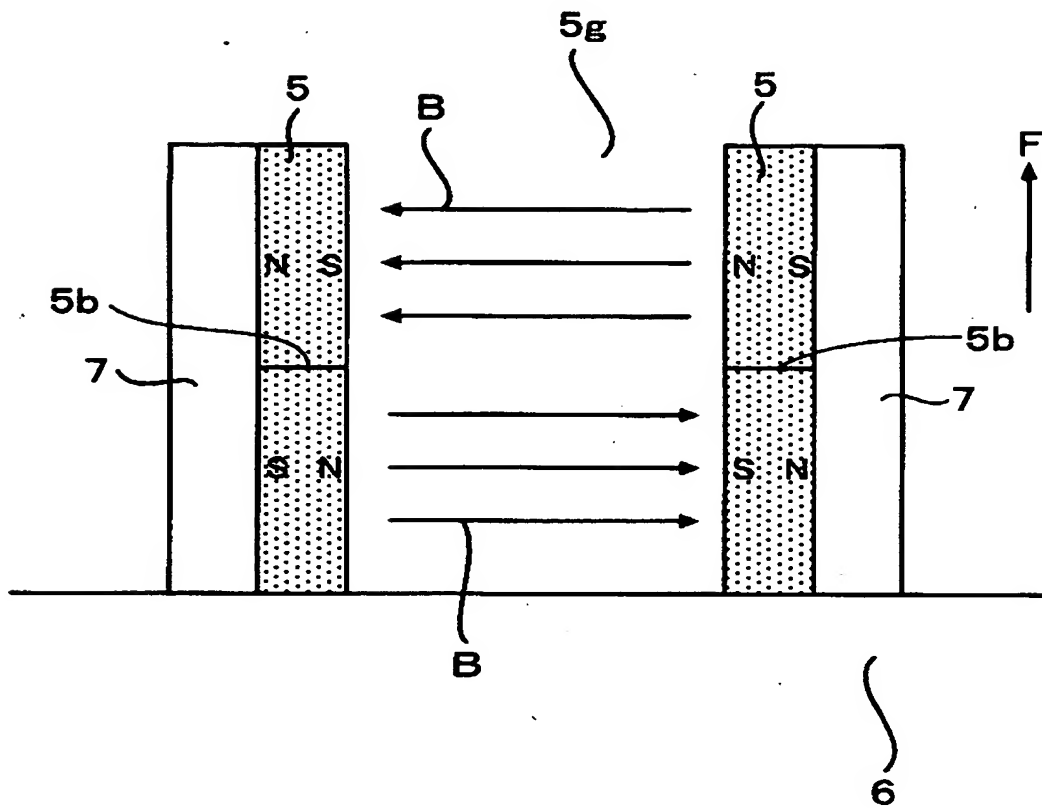
- 2 対物レンズ
- 3 コイルユニット
- 3 f フォーカスコイル
- 3 t r トラッキングコイル
- 3 t i チルトコイル
- 5 マグネット
- 5 g 磁気ギャップ

【書類名】 図面

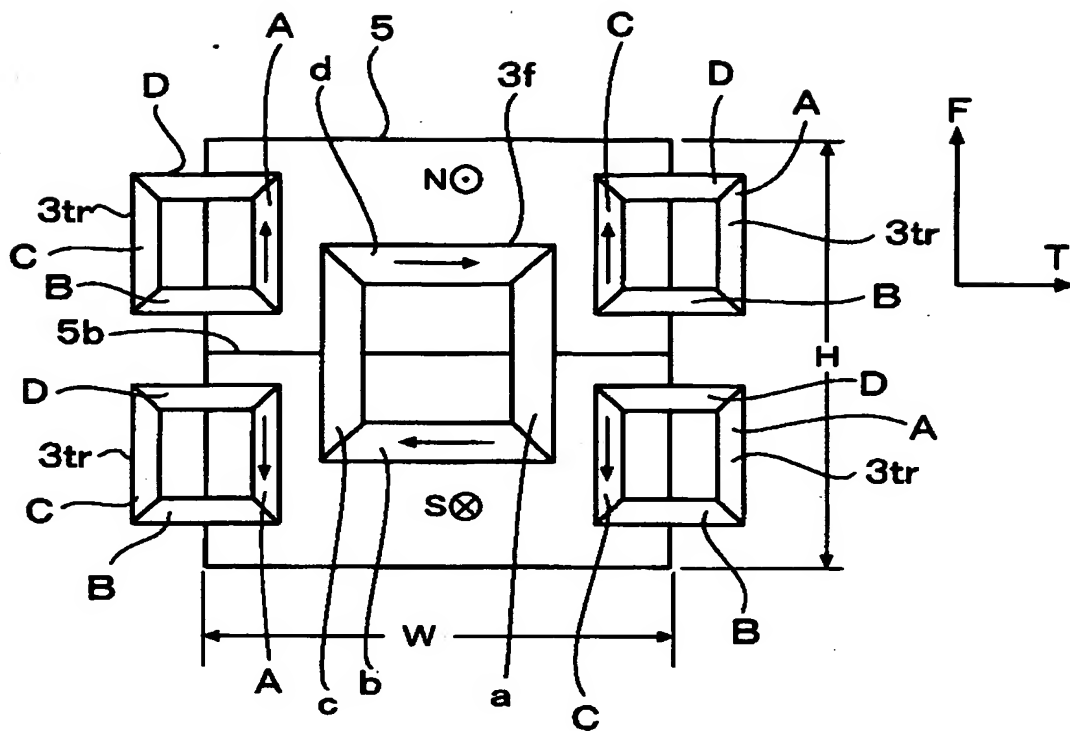
【図 1】



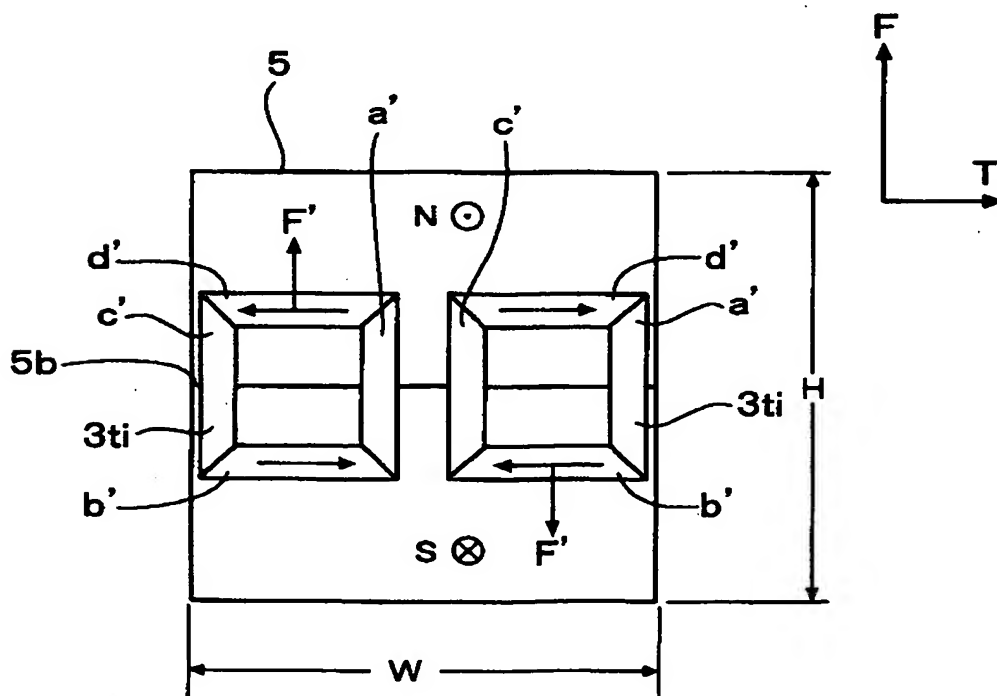
【図 2】



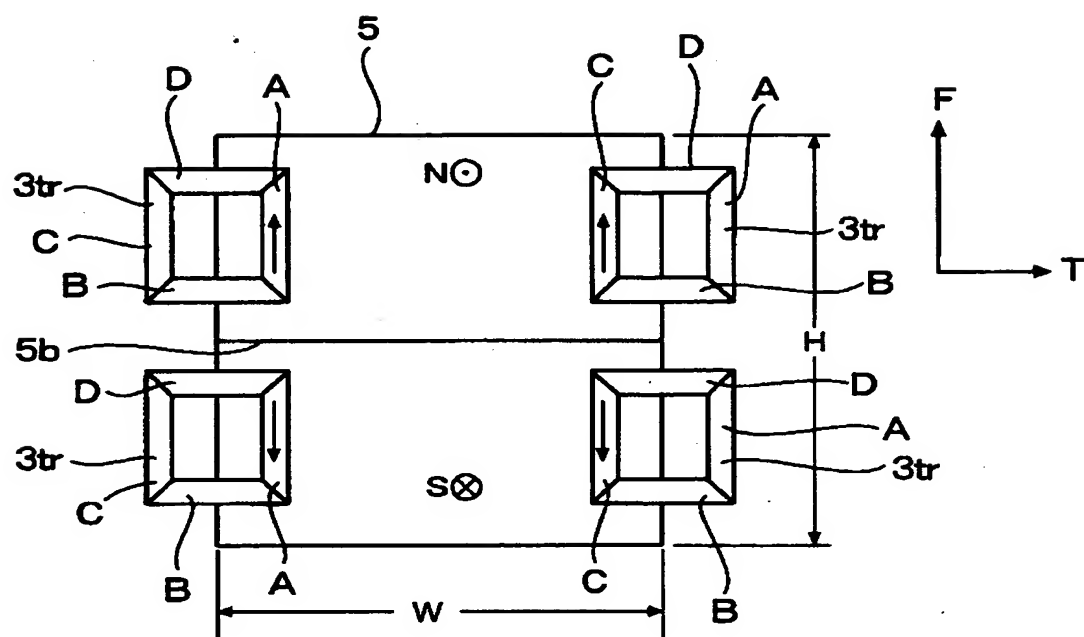
【図3】



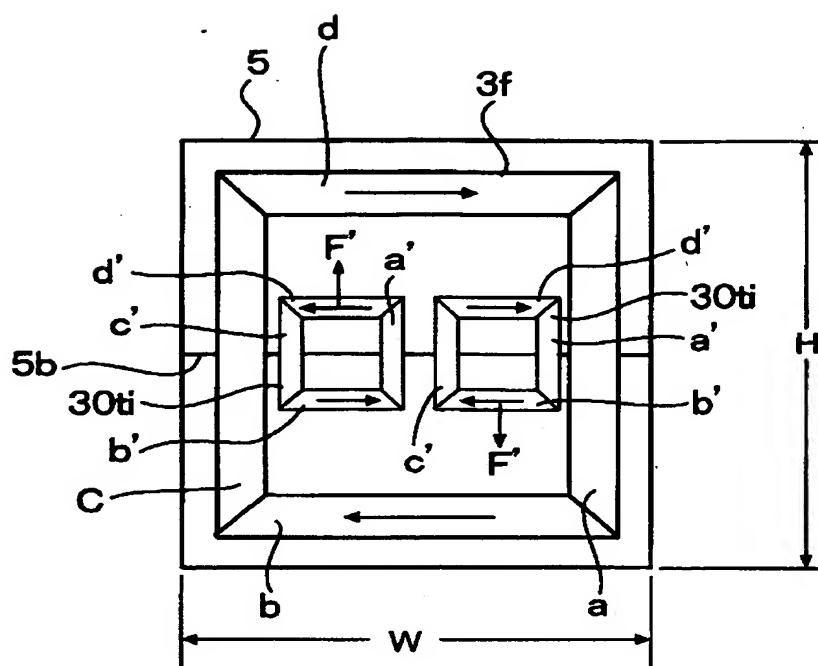
【図4】



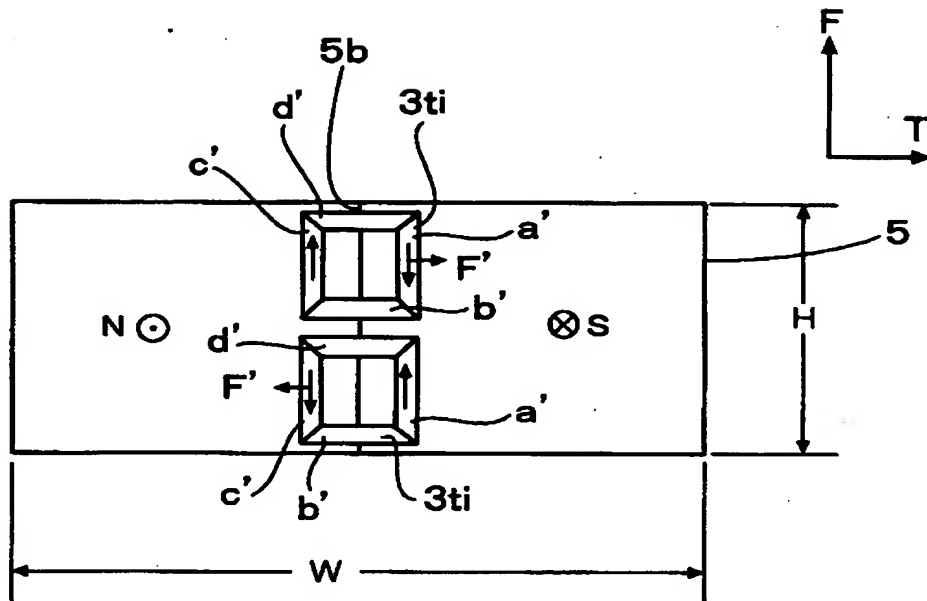
【図5】



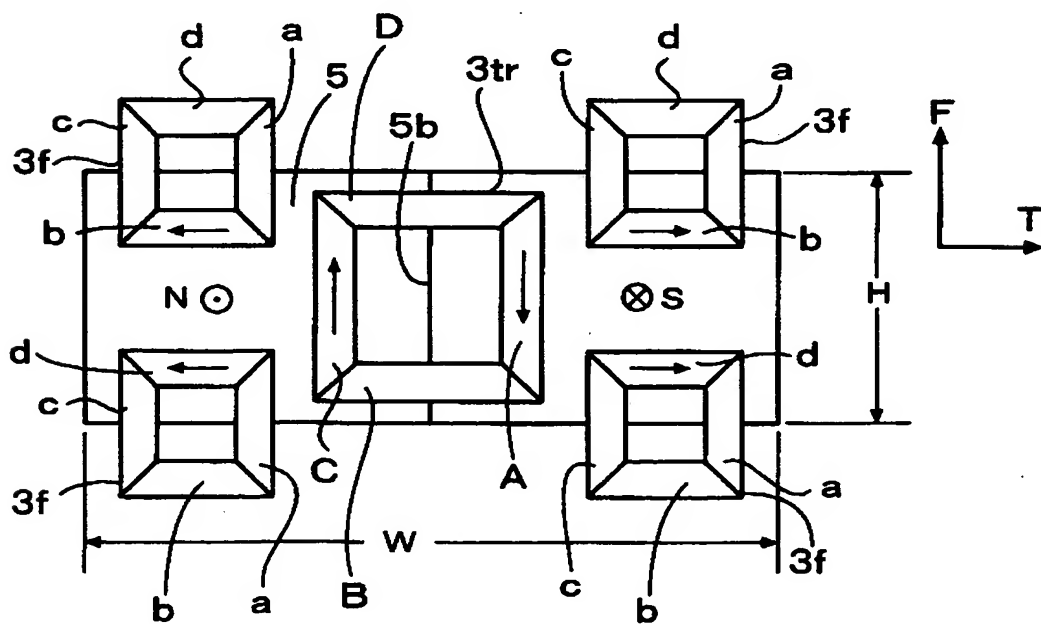
【図 6】



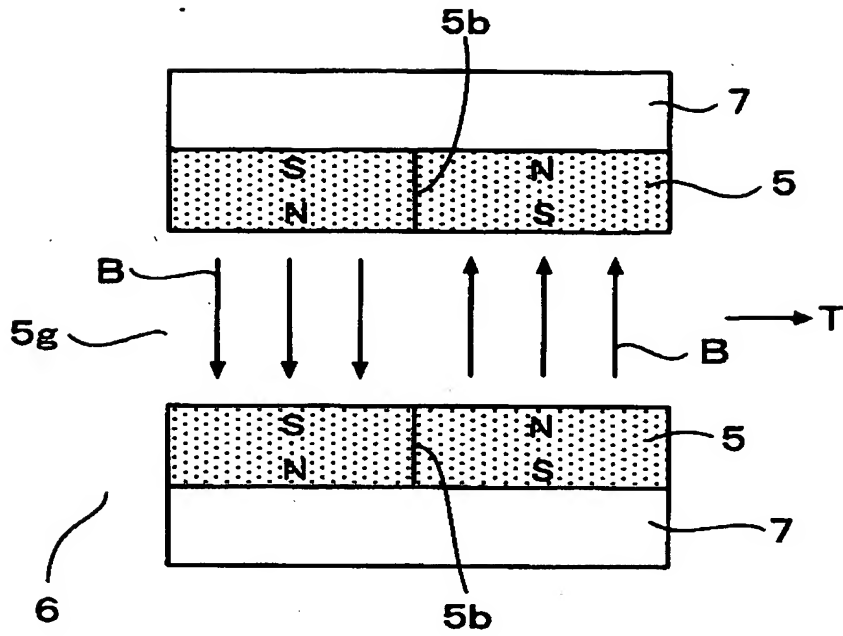
【図 7】



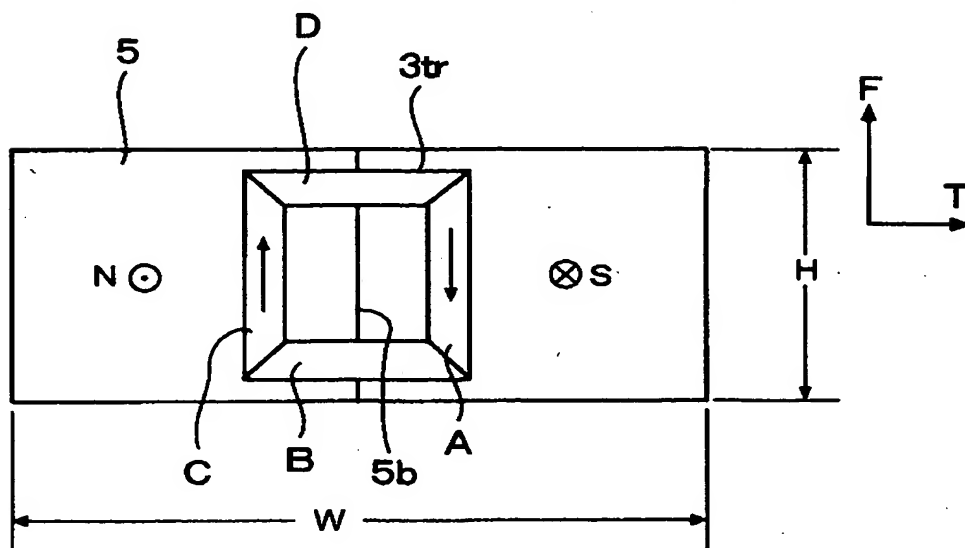
【図 8】



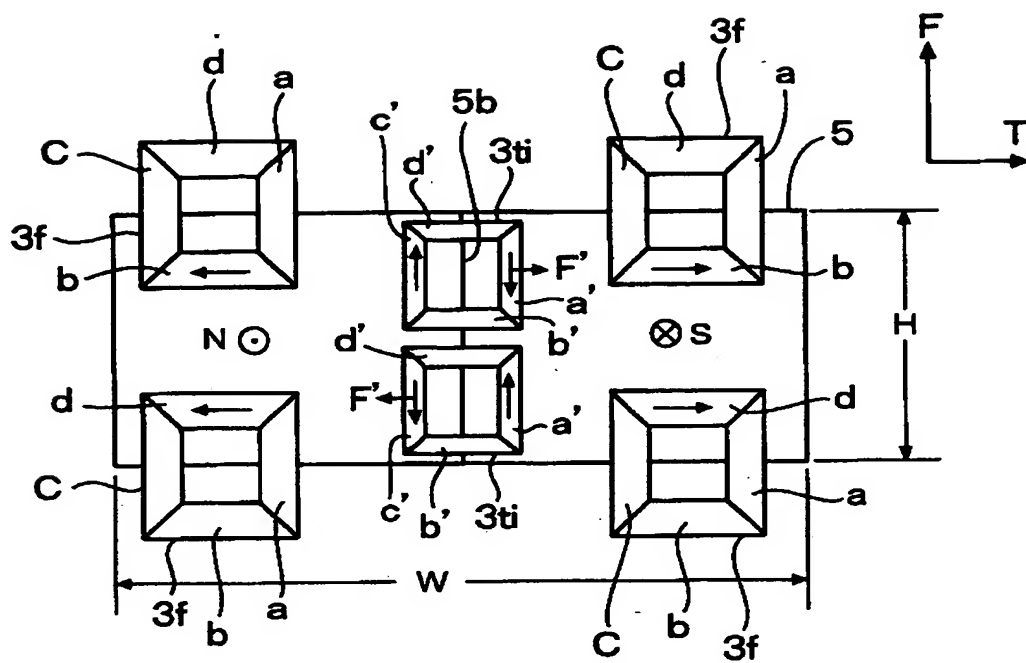
【図9】



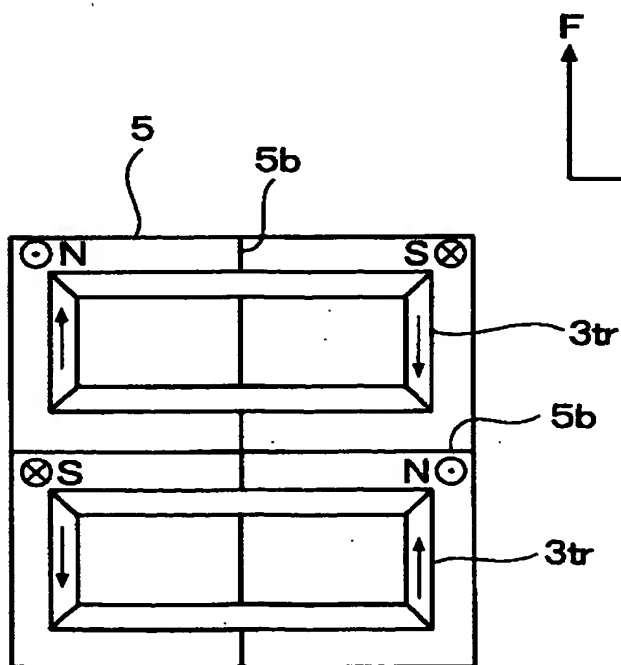
【図10】



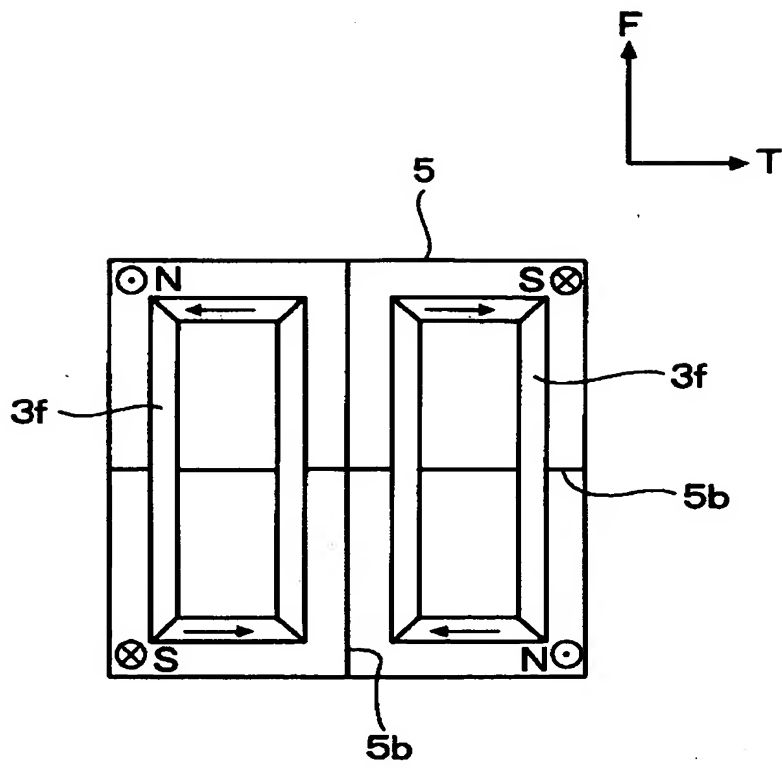
【図11】



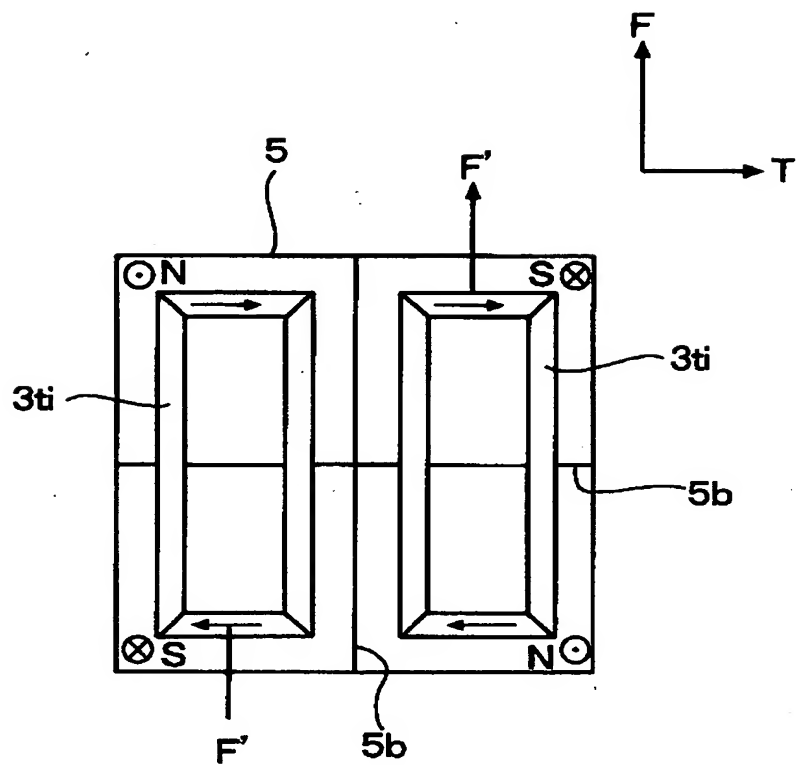
【図12】



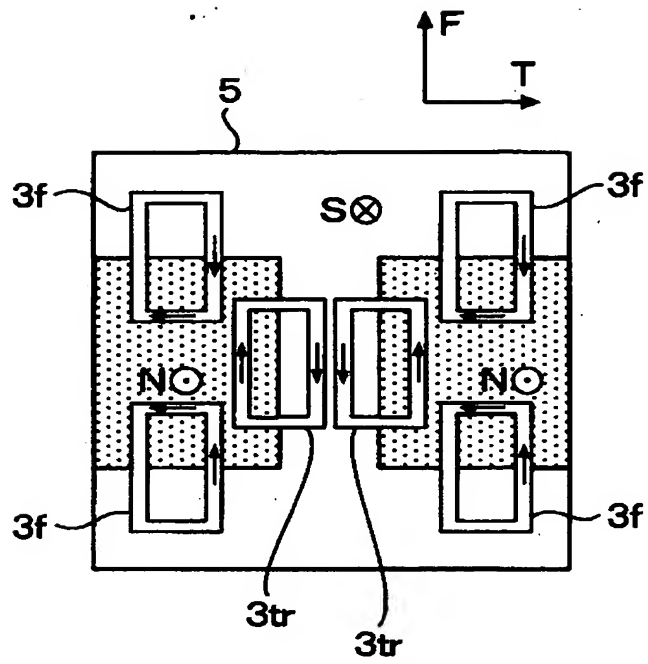
【図 13】



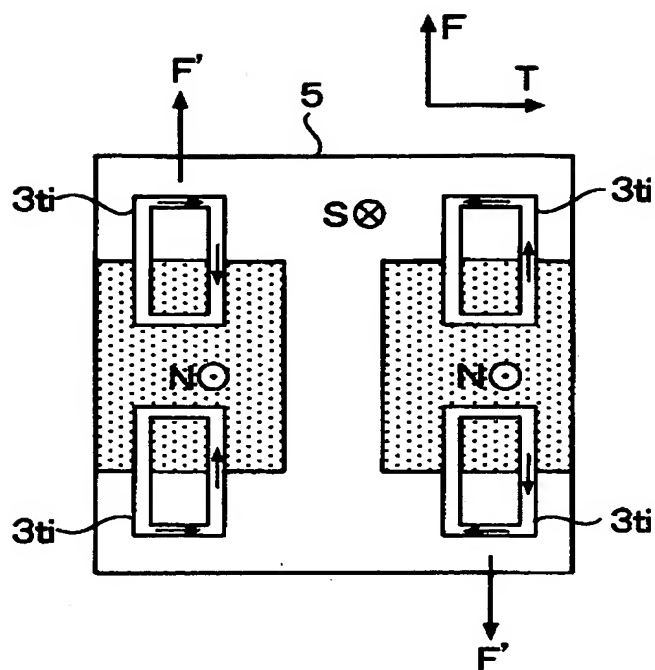
【図 1 4】



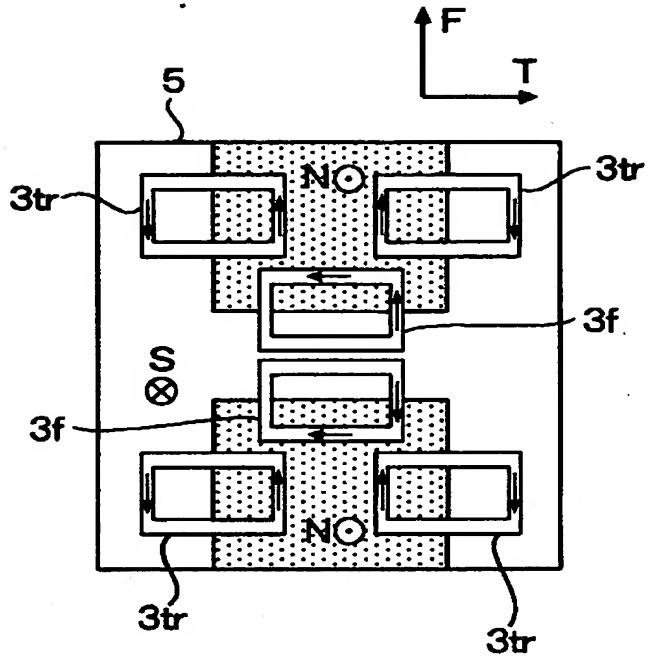
【図 15】



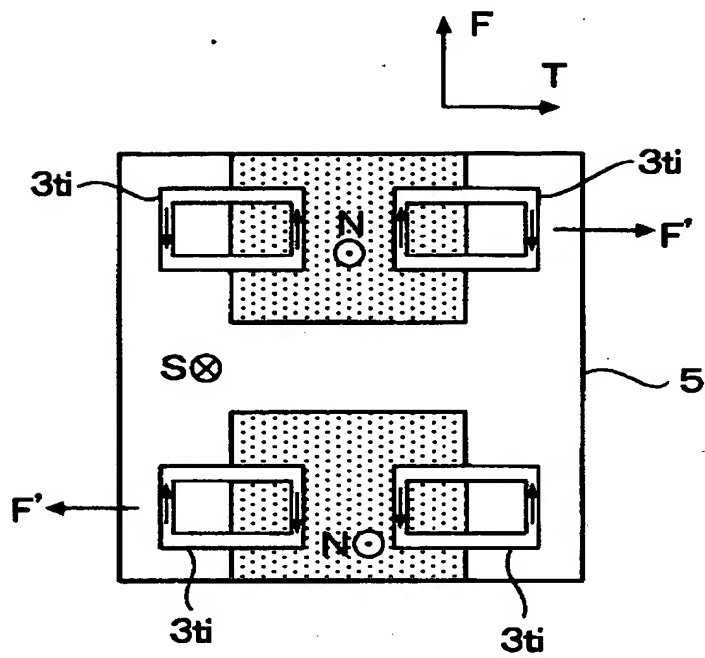
【図 16】



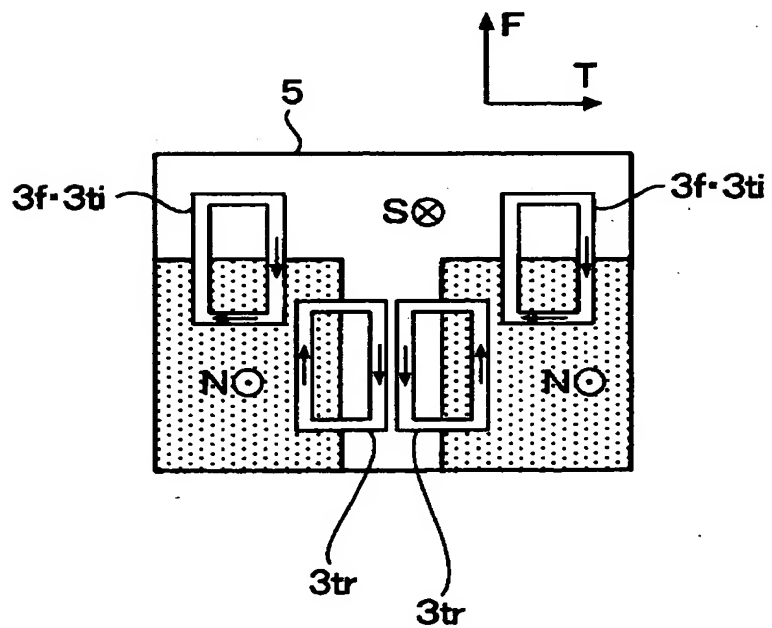
【図 17】



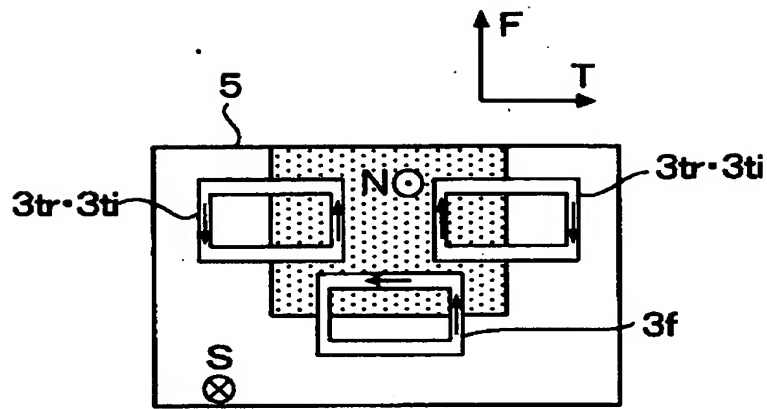
【図18】



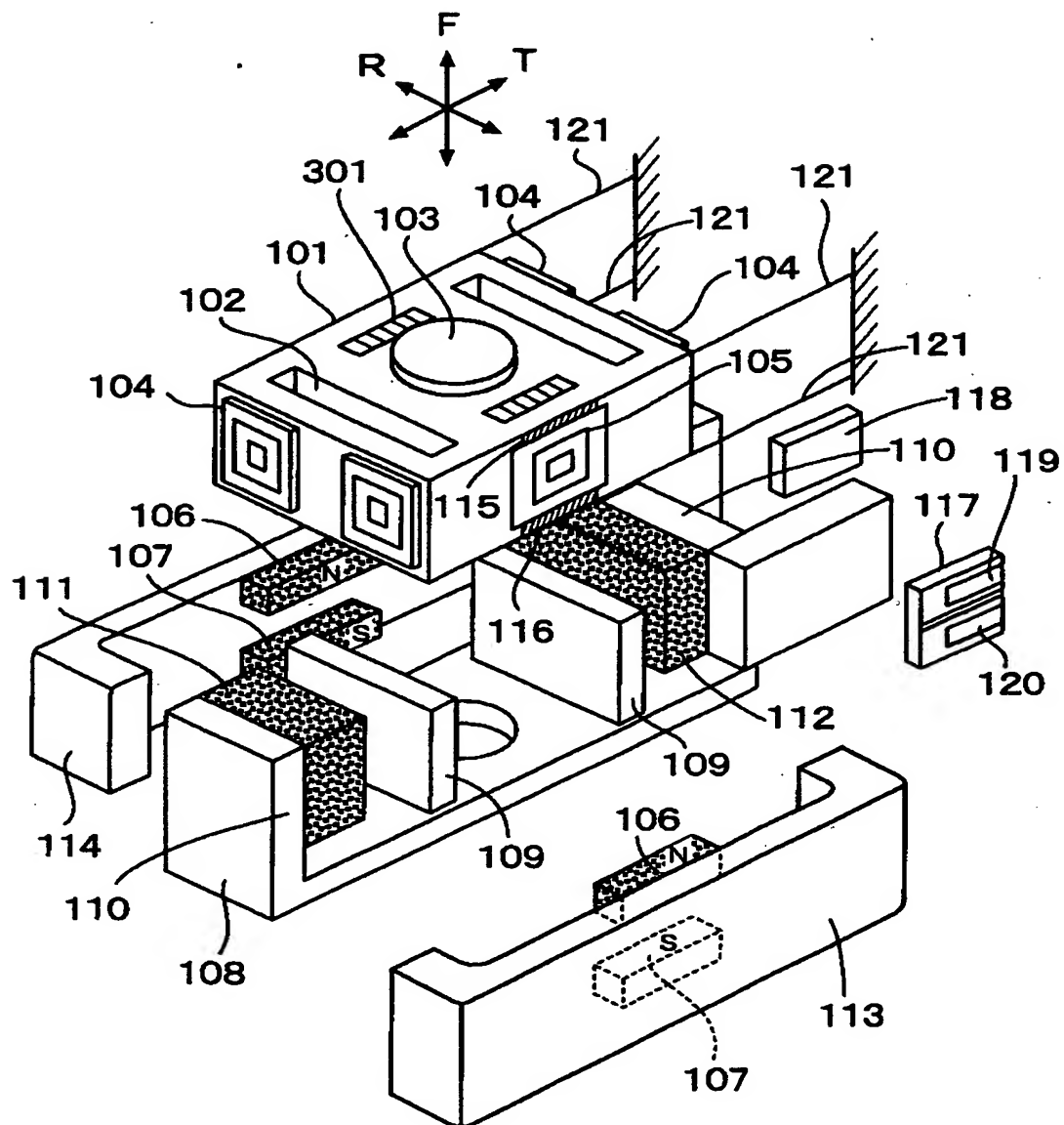
【図19】



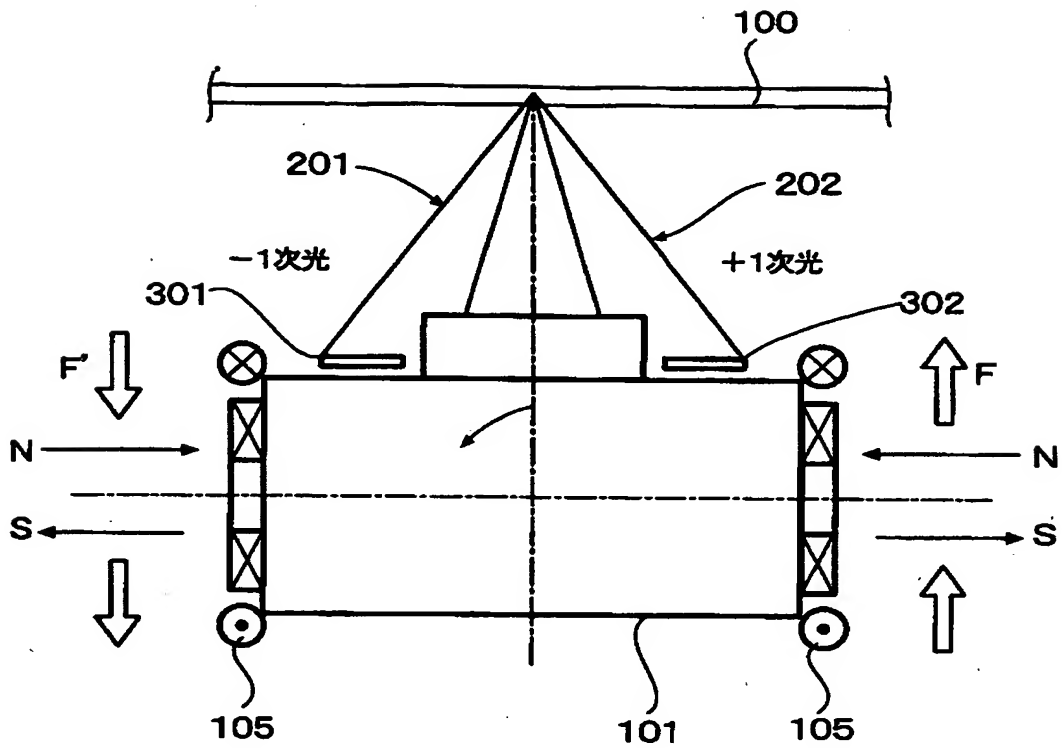
【図 2 0】



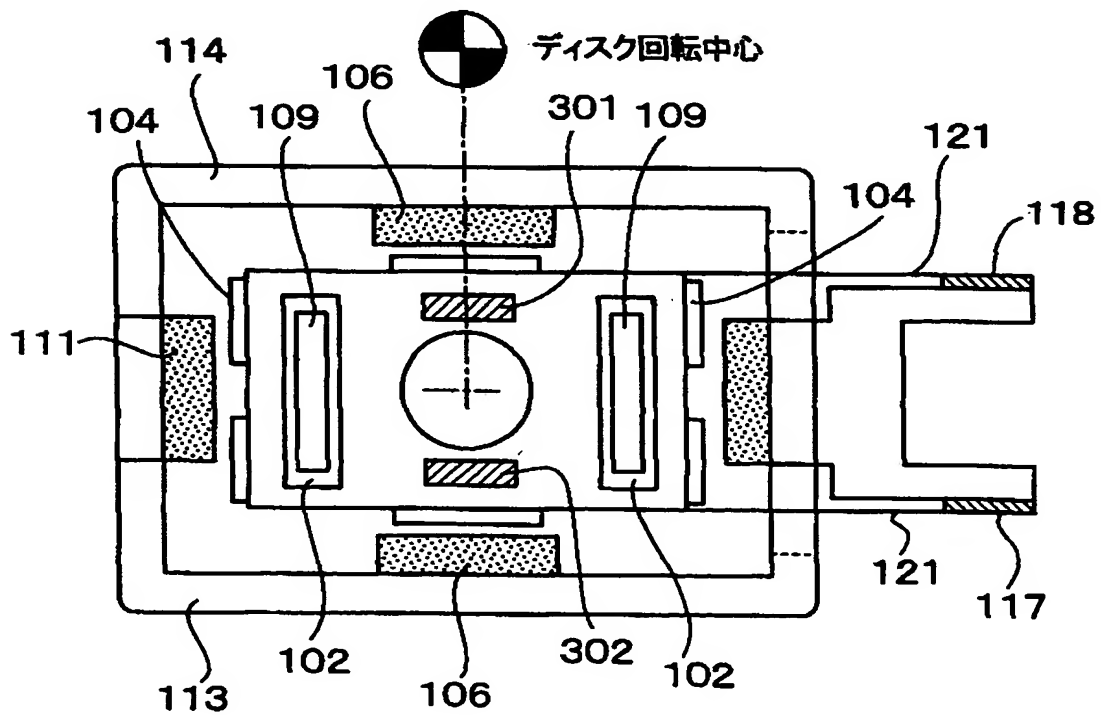
【図 21】



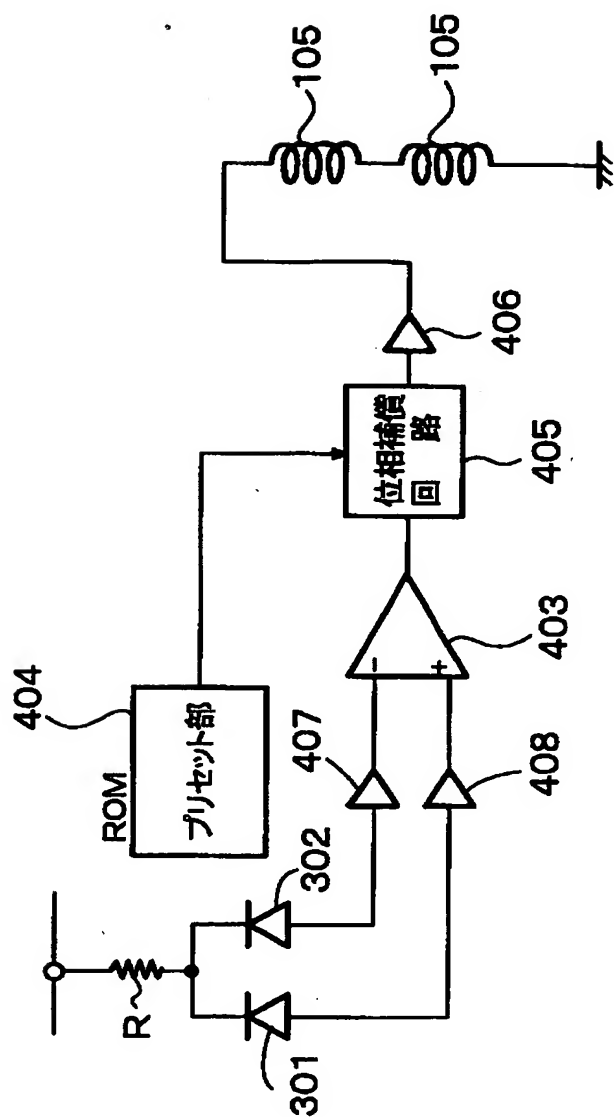
【図 2 2】



【図 2 3】



【图 24】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光ピックアップの対物レンズ駆動装置において、対物レンズの傾きを調整するための専用のマグネットを不要にする。

【解決手段】 少なくとも1つの、多極に着磁されているマグネット5を含む磁気回路を1個、形成し、該磁気回路の磁気ギャップ5g内に、フォーカスコイル3f、トラッキングコイル3tr及びチルトコイル3tiが装着されたコイルユニット3を配置し、多極に着磁されているマグネット5によって、対物レンズの傾きをも調整する。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-211970
受付番号	50101025383
書類名	特許願
担当官	井筒 セイ子 1354
作成日	平成13年 9月25日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】

000003067

【住所又は居所】

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

【氏名又は名称】

ティーディーケイ株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】

100082706

【住所又は居所】

神奈川県横浜市神奈川区六角橋4丁目20番9号
テラスハウス横浜104号 三木国際特許事務
所

【氏名又は名称】

三木 晃

【書類名】 手続補正書（方式）
【提出日】 平成13年 8月 8日
【あて先】 特許庁長官 及川 耕造殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願2001-211970

【補正をする者】

【識別番号】 000003067

【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082706

【弁理士】

【氏名又は名称】 三木 晃

【発送番号】 070200

【手続補正 1】

【補正対象書類名】 特許願

【補正対象項目名】 委任状

【補正方法】 追加

【補正の内容】

【提出物件の目録】

【物件名】 委任状 1

060057

(A)10101490051



委 任 状

平成13年 7 月 9 日

私は、識別番号 100082706 介理士 三木 晃 氏
を以って代理人として下記の事項を委任致します。

1. 本件特許出願に関する放棄又は取下げ、出願変更、出願人名義変更、
証明の請求、拒絶査定不服及び補正却下の決定に対する審判の請求、
並びにそれらの下附を受けること。
2. 本件出願の分割出願及び補正却下の決定に対する新たな出願に
関する一切の件並びに当該出願に関する上記事項一切の件。
3. 本件出願に基づく特許権の存続期間の延長登録の出願。
4. 本件出願に係る特許に対する特許異議の中立て、又は商標（防
護本件標章）登録に対する登録異議の申立てに関する手続き。
5. 本件出願に係る再審の請求。
6. 特願 2000-213800
に基づく特許法第41条第1項の規定による優先権の主張
7. 以上の諸手続き、諸請求の取り下げ。
8. 上記事項に関する行政不服審査法に基づく諸手続き。
9. 上記事項に関する復代理人の選任及び解任。

識別番号 000003067
住所 東京都中央区日本橋一丁目13番1号
郵便番号 103-0027
名称 ティーディーケー株式会社
代表者 澤 部 肇



認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-211970
受付番号	10101490051
書類名	手続補正書（方式）
担当官	井筒 セイ子 1354
作成日	平成13年 9月25日

<認定情報・付加情報>

【補正をする者】

【識別番号】

000003067

【住所又は居所】

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

【氏名又は名称】

ティーディーケイ株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】

100082706

【住所又は居所】

神奈川県横浜市神奈川区六角橋4丁目20番9号
テラスハウス横浜104号 三木国際特許事務
所

【氏名又は名称】

三木 晃

【提出された物件の記事】

【提出物件名】

委任状（代理権を証明する書面） 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003067]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都中央区日本橋1丁目13番1号

氏 名 ティーディーケイ株式会社